







Original document

LIQUID CRYSTAL MEDIUM

Patent number: JP2001192657
Publication date: 2001-07-17
Inventor: HECKMEIER MICHAEL; KLEMENT
DAGMAR; BREMER MATTHIAS
Applicant: MERCK PATENT GMBH
Classification:
- international: C09K19/30; G02F1/13
- european:
Application number: JP20000374631 20001208
Priority number(s): DE19991059033 19991208

Also published as:

 EP1106671 (A2)
 US6514580 (B2)
 US2001010366 (
 EP1106671 (A3)
 DE19959033 (A
 EP1106671 (B1)

less <<

View INPADOC patent family

Report a data error

Abstract of JP2001192657

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a MLC display based on an ECB effect, having only a small degree of defect of conventional technique or no defect at all, preferably extremely high resistance value and a low threshold voltage at the same time.

SOLUTION: This liquid crystal medium is characterized in that the liquid crystal medium comprises a mixture of polar compounds having negative induction anisotropy as a base material and contains one or more kinds of compounds of general formula I (where R is a ≤ 12 C alkoxy group).

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Description of corresponding document: **US2001010366**

[0001] The present invention relates to a liquid-crystalline medium, to the use thereof for electro-optical purposes and to displays containing this medium, in particular displays having active matrix addressing based on the ECB effect.

[0002] The principle of electrically controlled birefringence, the ECB effect or alternatively the DAP effect (deformation of aligned phases), was described for the first time in 1971 (C. Schieckel and K. Fahrenschon, "Deformation of nematic liquid crystals with vertical orientation in electrical fields", Appl. Phys. Lett. 19 (1971), 3912). This was followed by papers by J. F. Kahn (Appl. Phys. Lett. 20 (1972), 1193) and G. Labrunie and J. Robe-

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

Claims of corresponding document: **US2001010366**

1. A liquid-crystalline medium based on a mixture of polar compounds having negative dielectric anisotropy, which comprises one or more compounds of the formula I
EMI15.0

in which R<1 > is an alkoxy group having 1 to 12 carbon atoms.

2. A medium according to claim 1, which additionally comprises one or more compounds of the formula II
EMI16.0

in which
m is 1 or 2 and
R<2 > and R<3 > are each, independently of one another, an alkyl or alkenyl group having 1 to 12 carbon atoms, in which, one or more non-adjacent CH₂ groups are optionally replaced by -O-, -S- and/or -C[identical to]C-.

3. A medium according to claim 1, which additionally comprises one or more compounds of the formula III
EMI17.0

in which ring A is 1,4-trans-cyclohexylene or 1,4-phenylene and R<4 > and R<5 > are independently of one another, an alkyl or alkenyl group having 1 to 12 carbon atoms, in which, one or more non-adjacent CH₂ groups are optionally replaced by -O-, -S- and/or [identical to]C-.

4. A medium according to claim 2, which additionally comprises one or more compounds of the formula III
EMI18.0

in which ring A is 1,4-trans-cyclohexylene or 1,4-phenylene and R<4 > and R<5 > are independently of one another, an alkyl or alkenyl group having 1 to 12 carbon atoms, in which, one or more non-adjacent CH₂ groups are optionally replaced by -O-, -S- and/or [identical to]C-.

5. A medium according to claim 1, which additionally comprises one or more compounds of the formula IV
EMI19.0

in which R<6 > and R<7 > are each, independently of one another, an alkyl or alkenyl group having 1 to 12 carbon atoms, in which, one or more non-adjacent CH₂ groups are optionally replaced by -O-, -S- and/or -C[identical to]C-.

6. A medium according to claim 1, which comprises one or more compounds selected from the formulae IIa to II' and II'e
EMI20.0

where alkyl is in each case, independently of one another, a straight-chain alkyl group having 1 to 6 carbon atoms.

7. A medium according to claim 1, which comprises one or more compounds selected from those of the formulae to III'd, III'e and III'f
EMI21.0

where alkyl is in each case, independently of one another, a straight-chain alkyl group having 1 to 6 carbon atoms, alkenyl is a straight-chain alkenyl group having 2 to 6 carbon atoms, n is 0 or 1 and L is H or F.

8. A medium according to claim 4, which consists essentially of 4 or more compounds of the formulae I and II and one or more compounds of the formula III.

9. A medium according to claim 1, wherein the proportion of compounds of the formula I in the total mixture is at least 10% by weight.

10. A medium according to claim 2, wherein the proportion of compounds of the formula II in the total mixture is at least 30% by weight.

11. A medium according to claim 3, wherein the proportion of compounds of the formula III in the total mixture is at least 5% by weight.

12. A medium according to claim 4, wherein the proportion of compounds of the formula III in the total mixture is at least 5% by weight.

13. A medium according to claim 4, which additionally comprises one or more compounds of the formula IV
EMI22.0

in which R<6> and R<7> are each, independently of one another, an alkyl or alkenyl group having 1 to 12 carbon atoms, in which, one or more non-adjacent CH₂ groups are optionally replaced by -O-, -S- and/or -C[identical to]C-.

14. A medium according to

claim 13, which consists essentially of
10-45% by weight of one or more compounds of the formula I,
30-85% by weight of one or more compounds of the formula II,
5-35% by weight of one or more compounds of the formula III, and
0-25% by weight of one or more compounds of the formula IV.

15. An electro-optical display having active matrix addressing based on the ECB effect which comprises, as dielectric, a liquid-crystalline medium according to claim 1.

16. An electro-optical display having active matrix addressing based on the ECB effect which comprises, as dielectric, a liquid-crystalline medium according to claim 14.

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-192657

(P2001-192657A)

(43) 公開日 平成13年7月17日 (2001.7.17)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース (参考)
C 0 9 K 19/30		C 0 9 K 19/30	
G 0 2 F 1/13	5 0 0	G 0 2 F 1/13	5 0 0

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-374631 (P2000-374631)

(22) 出願日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(31) 優先権主張番号 1 9 9 5 9 0 3 3 . 8

(32) 優先日 平成11年12月8日 (1999.12.8)

(33) 優先権主張国 ドイツ (D E)

(71) 出願人 591032596
メルク パテント ゲゼルシャフト ミツ
ト ベシュレンクテル ハフツング
Merck Patent Gesell
schaft mit beschräe
nkter Haftung
ドイツ連邦共和国 デー-64293 ダルム
シュタット フランクフルター シュトラ
ーセ 250

(74) 代理人 100102842
弁理士 葛和 清司

最終頁に続く

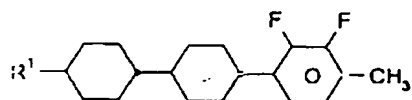
(54) 【発明の名称】 液晶媒体

(57) 【要約】

【課題】従来技術の欠点を小さい程度でのみ有するか、または全く有しておらず、好ましくは非常に大きい抵抗値および低いしきい値電圧を同時に有する ECB 効果に基づく MLC ディスプレイを提供する。

【解決手段】本発明は負の誘電異方性を有する極性化合物の混合物を基材とする液晶媒体であって、1種または2種以上の一般式 I で表わされる化合物を含有することを特徴とする液晶媒体に関する：

【化1】

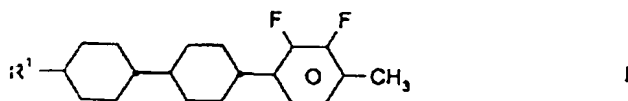


【特許請求の範囲】

【請求項1】負の誘電異方性を有する極性化合物の混合物を基材とする液晶媒体であって、1種または2種以上

の一般式Iで表わされる化合物を含有することを特徴とする液晶媒体：

【化1】



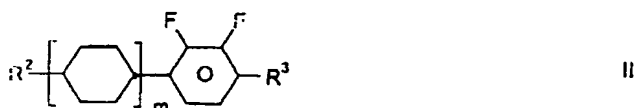
式中、

R¹ は、12個までの炭素原子を有するアルコキシ基である。

【請求項2】1種または2種以上の式IIで表わされる

化合物をさらに含有することを特徴とする、請求項1に記載の液晶媒体：

【化2】



式中、

mは、1または2であり、およびR² およびR³ は、それぞれ相互に独立して、12個までの炭素原子を有するアルキル基またはアルケニル基であり、この基中に存在する1個のCH₂ 基または隣接していない2個以上のCH₂ 基はまた、-O-、-S-および/または-C≡C-

により置き換えられていてもよい。

【請求項3】1種または2種以上の式IIIで表わされる化合物をさらに含有することを特徴とする、請求項1または2のいずれかに記載の液晶媒体：

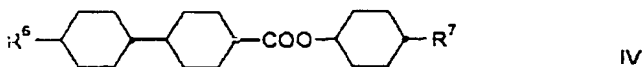
【化3】



式中、環Aは、1,4-トランス-シクロヘキシレンまたは1,4-フェニレンであり、およびR⁴ およびR⁵ は、それぞれ相互に独立して、R² について定義されているとおりである。

【請求項4】1種または2種以上の式IVで表わされる化合物をさらに含有することを特徴とする、請求項1～3のいずれかに記載の液晶媒体：

【化4】

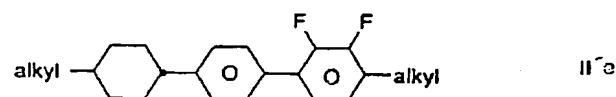
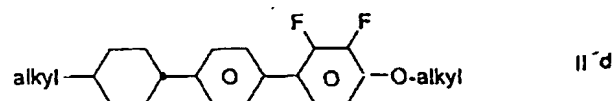
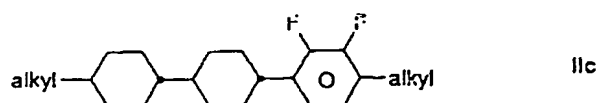
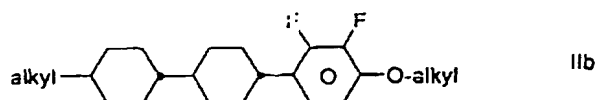
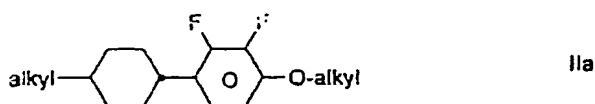


式中、R⁶ およびR⁷ は、それぞれ相互に独立して、R² について定義されているとおりである。

ことを特徴とする、請求項1～4のいずれかに記載の液晶媒体：

【化5】

【請求項5】式II Ia～II Ic、II Id及びII eから選択される1種または2種以上の化合物を含有する

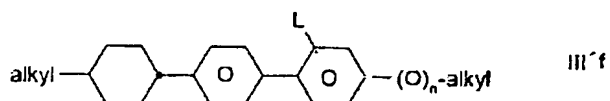
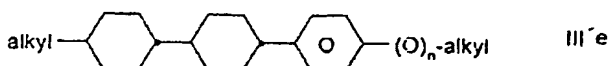
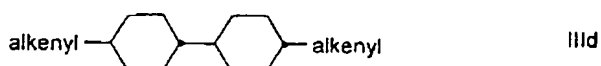
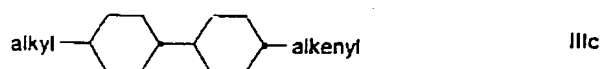
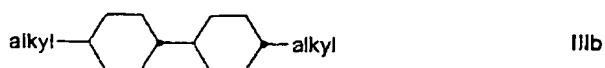
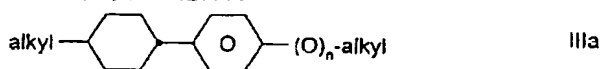


各式中、alkyl は、それぞれの場合、相互に独立して、炭素原子1～6個を有する直鎖状アルキル基である。

【請求項6】式II Ia～II Id、II e及びII fから選択される1種または2種以上の化合物を

含有することを特徴とする、請求項1～5のいずれかに記載の液晶媒体：

【化6】



各式中、alkyl は、それぞれの場合、相互に独立して、炭素原子1～6個を有する直鎖状アルキル基であり、alkenyl は、炭素原子2～6個を有する直鎖状アルケニル基であり、nは、0または1であり、およびLは、HまたはFである。

【請求項7】4種または5種以上の式I および式II で表わされる化合物および1種または2種以上の式III で表わされる化合物から基本的になることを特徴とする、請求項1～6のいずれかに記載の液晶媒体。

【請求項8】総混合物中の式I で表わされる化合物の割合が、少なくとも10重量%であることを特徴とする、請求項1～7のいずれかに記載の液晶媒体。

【請求項9】総混合物中の式II で表わされる化合物の割合が、少なくとも30重量%であることを特徴とする、請求項1～8のいずれかに記載の液晶媒体。

【請求項10】総混合物中の式III で表わされる化合物の割合が、少なくとも10重量%であることを特徴とする、請求項1～9のいずれかに記載の液晶媒体。

【請求項11】総混合物中の式I および式II で表わされる化合物の割合が、少なくとも10重量%であることを特徴とする、請求項1～10のいずれかに記載の液晶媒体。

物の割合が、少なくとも5重量%であることを特徴とする、請求項1～9のいずれかに記載の液晶媒体。

【請求項11】基本的な下記成分からなることを特徴とする、請求項1～10のいずれかに記載の液晶媒体：1種または2種以上の式Iで表わされる化合物を、10～45重量%、1種または2種以上の式IIで表わされる化合物を、30～85重量%、1種または2種以上の式IIIで表わされる化合物を、5～35重量%、および1種または2種以上の式IVで表わされる化合物を、0～25重量%。

【請求項12】ECB効果に基づくアクティブマトリックスアドレス方式を備えた電気光学ディスプレイであって、請求項1～11のいずれかに記載の液晶媒体を誘電体として含有することを特徴とする電気光学ディスプレ

vertical orientation in electrical fields”（電場における垂直配向を有す

るネマティック液晶の変形）、Appl. Phys. Lett., 19(1971), 3912。この報告に続いて、J. F. Kahnによる論文（Appl. Phys. Lett., 20(1972), 1193）および G. Labrunie および J. Robert による論文（J. Appl. Phys., 44(1973), 4869）が発表された。J. Robert および F. Clercによる論文（SID 80 Digest Techn. Papers(1980), 30）、J. Duchene による論文（Displays, 7(1986), 3）および H. Schadtによる論文（SID 82 Digest Techn. Papers(1982), 244）には、ECB効果に基づく高度情報表示素子に適するためには、その液晶媒体が大きい弾性率 K_3/K_1 比值、大きい光学異方性値 Δn および約 $-0.5 \sim -1.5$ の誘電異方性値 $\Delta \epsilon$ を有していなければならないことが示されている。ECB効果に基づく電気光学表示素子は、ホメオトロピック縁端配向（edge alignment）を有する。

【0003】この効果を電気光学表示素子で技術的に使用する場合、多数の要件を満たさなければならない液晶媒体が要求される。この場合、水分、空気および物理的作用、例えば熱、赤外部、可視部および紫外部範囲の照射線、ならびに直流および交流電場に対する耐性は、特に重要である。技術的に適する液晶媒体には、適当な温度範囲における液晶メソフェーズおよび低粘度を有することがまた、要求される。従来開示されている液晶メソフェーズを有する一連の化合物の中で、これら全部の要件を満たす単独化合物はない。従って、一般に、液晶媒体として使用することができる材料を得るためには、2～25種、好ましくは3～18種の化合物の混合物を調製する。しかしながら、相当に負の誘電異方性を有する液晶材料は、従来では利用できなかったことから、この方法では、最適媒体を調製することはできなかった。

【0004】マトリックス液晶ディスプレイは公知である。各画素それぞれの切換えに使用することができる非線型素子の例には、能動的素子（すなわち、トランジスタ）がある。この素子はまた、「アクティブマトリックス」と称され、2つのタイプに分類することができる：

イ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶媒体、その電気光学用途における使用、およびこの媒体を含有するディスプレイ、特にECB効果に基づくアクティブマトリックスアドレス方式を備えたディスプレイに関する。

【0002】

【従来の技術】電気的に制御された複屈折の原理、すなわちECB効果もしくは別名でDAP効果（整列相の変形）の原理は、1971年に最初に開示された（M. F. Schieckel および K. Fahrenschonによる “Deformation of nematic liquid crystals with

1. 基板としてのシリコンウエファー上のMOS（金属酸化物半導体）または他のダイオード。

2. 基板としてのガラス板上の薄膜トランジスタ（TFT）。単結晶シリコンの基板材料としての使用は、ディスプレイの大きさを制限する。これは、種々の部分表示をモジュラー集合させてさえも、接合部分に問題が生じるからである。

【0005】好適であって、さらに有望なタイプ2の場合、使用される電気光学効果は通常、TN効果である。この効果は2種のテクノロジー間で相違点を有する：すなわち化合物半導体、例えばCdSeなどを含有するTFT類、または多結晶形または無定形シリコンを基材とするTFT類である。後者の技術に関しては、格別の研究努力が世界中でなされている。TFTマトリックスは、当該ディスプレイの1枚のガラス板の内側面に施され、もう1枚のガラス板の内側面は透明な対向電極を担持している。画素電極の大きさと比較すると、TFTは非常に小さく、また視覚的に、像に対する有害な効果を有していない。この技術はまた、各フィルター素子が切換え可能な画素に対して反対に位置するように、モザイク状の赤色、緑色および青色フィルターを配列した全色コンパティブルディスプレイにまで発展させることができる。TFTディスプレイは通常、透過光内に交差偏光板を備えたTNセルとして動作し、裏側から照射される。

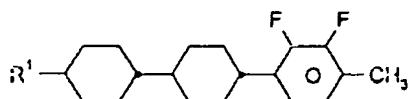
【0006】本明細書において、MLCディスプレイの用語は、集積非線型素子を備えたマトリックスディスプレイのいずれをも包含する。すなわちアクティブマトリックスに加えて、またバリスターまたはダイオード（MIM=金属-絶縁体-金属）などの受動的素子を備えたディスプレイが包含される。この方式のMLCディスプレイは、TV用途に（例えば、ポケット型テレビ受像機）またはコンピュータ用途（ラップトップ型）または自動車または航空機構築用の高度情報ディスプレイ用に特に適している。コントラストの角度依存性および応

答時間に関連する問題に加えて、MLCディスプレイでは、液晶混合物の不適當な抵抗値による問題が生じる

[TOGASHI, S., SEKIGUCHI, K., TANABE, H., YAMAMOTO, E., SO RIMACHI, K., TAJIMA, E., WATANABE, H., SHIMIZU, H. による Proc. Eurodisplay 84, 1984年9月: A210~288 Matrix LCD Controlled by Double Stage Diode Rings, 141頁以降、Pairs; STROMER, M. による Proc. Eurodisplay 84, 1984年9月: Design of Thin Film Transistors for Matrix Addressing of Television Liquid Crystal Displays, 145頁以降、Pairs]。

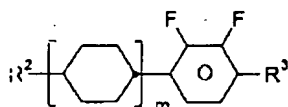
【0007】この抵抗値が減少するほど、MLCディスプレイのコントラストは低下し、残像消去の問題が生じることがある。液晶混合物の抵抗値は一般に、MLCディスプレイの内部表面との相互作用によって、MLCディスプレイの寿命全般を通じて一般に減少されることから、許容される動作寿命を得るためには、大きい(初期)抵抗値を有することは非常に重要である。特に、温度上昇および加熱および/または紫外線露光後の抵抗値の増加を、できるだけ小さくすることはまた、重要である。従来技術からの混合物の低温物性にはまた、特に欠点がある。低温でさえも、結晶化および/またはスメクティック相が生起せず、また粘度の温度依存性ができるだけ小さいことが要求される。しかるに、従来技術のMLCディスプレイは、現在の要件を満たすものではない。

【0008】EP 0 474 062は、ECB効果に基づくML



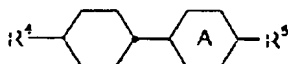
I

【0011】式中、R¹ は、12個までの炭素原子を有するアルコキシ基である。本発明による媒体は、非常に大きいHR値、低いしきい値電圧および特に、非常に良好な低温安定性を有し、また同時に、高い透明点を有す



II

【0012】式中、mは、1または2であり、およびR² およびR³ は、それぞれ相互に独立して、12個までの炭素原子を有するアルキル基またはアルケニル基であり、この基中に存在する1個のCH₂基または隣接していない2個以上のCH₂基はまた、-O-、-S-お



III

【0013】式中、環Aは、1,4-トランス-シクロヘキシレンまたは1,4-フェニレンであり、またR⁴ およびR⁵ は、それぞれ相互に独立して、R² について定義されているとおりである。

Cディスプレイを開示している。しかしながら、ここに開示されている、エステル、エーテルまたはエチル架橋を有する2,3-ジフルオロフェニル誘導体を基材とする液晶混合物は、紫外線露光後の「電圧保持率」(HR)値が低い。従って、広い動作温度範囲、低温においても短い応答時間、および低いしきい値電圧を有すると同時に、非常に大きい抵抗値を有し、さらに上記欠点を有していないか、または有していても小さい程度である、MLCディスプレイに対する多大の要求が継続している。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、前記欠点を有していないか、または有していても小さい程度であり、また好ましくは非常に大きい抵抗値および低いしきい値電圧を同時に有するECB効果に基づくMLCディスプレイを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】ここに、本発明による媒体をディスプレイで使用すると、この課題を達成することができるが見出された。従って、本発明は負の誘電異方性を有する極性化合物の混合物を基材とする液晶媒体であって、1種または2種以上の一般式Iで表わされる化合物を含有することを特徴とする液晶媒体に関する：

【化7】

る。以下に、数種の好適態様を挙げる：

a) 1種または2種以上の式IIで表わされる化合物をさらに含有する媒体：

【化8】

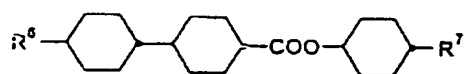
および/または-C≡C-により置き換えられていてもよい。

b) 1種または2種以上の式IIIで表わされる化合物をさらに含有する媒体：

【化9】

c) 1種または2種以上の式IVで表わされる化合物をさらに含有する媒体：

【化10】

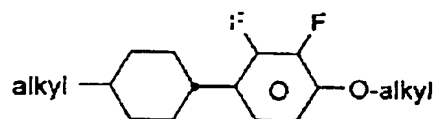


IV

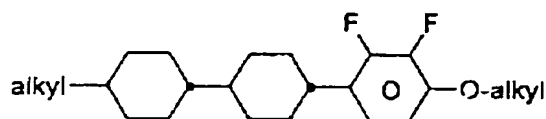
【0014】式中、 R^6 および R^7 は、それぞれ相互に独立して、 R^2 について定義されているとおりである。

される1種または2種以上の化合物を含有する媒体：
【化11】

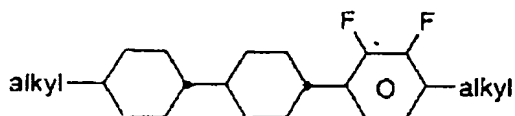
d) 式IIa～IIc、II'd及びII'eから選択



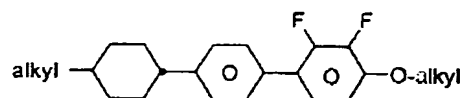
IIa



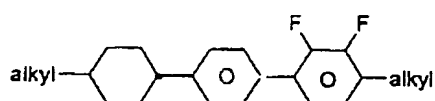
IIb



IIc



II'd



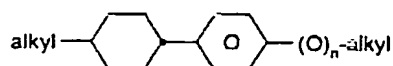
II'e

【0015】各式中、alkyl は、それぞれ相互に独立して、炭素原子1～6個を有する直鎖状アルキル基である。

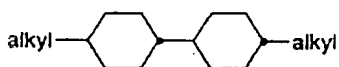
から選択される1種または2種以上の化合物を含有する媒体：

【化12】

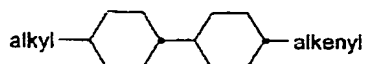
e) 式IIIa～IIId、III'e及びIII'f



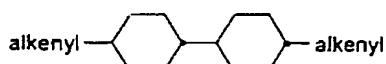
IIIa



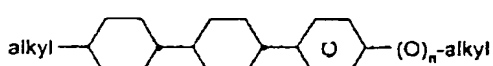
IIIb



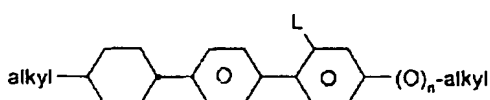
IIIc



IIId



III'e



III'f

【0016】各式中、alkyl は、それぞれの場合、相互に独立して、炭素原子1～6個を有する直鎖状アルキル基であり、alkenyl は、炭素原子2～6個を有する直鎖状アルケニル基であり、nは、0または1であり、およびLは、HまたはFである。

f) 4種または5種以上の式Iおよび式IIで表わされる化合物および1種または2種以上の式IIIで表わされる化合物から基本的になる媒体。

g) 少なくとも2種、好ましくは2～5種の式Iで表わされる化合物を含有する媒体。

h) 少なくとも1種の式IIaで表わされる化合物、少なくとも1種の式II' bで表わされる化合物および任意に、少なくとも1種の式II cで表わされる化合物を含有する媒体。

i) 少なくとも1種の式II I aおよび／または式II I bおよび／または式II I' eで表わされる化合物を含有する媒体。

k) 少なくとも1種の式II I cおよび／または式II I dで表わされる化合物を含有する媒体。

【0017】l) 式IVにおいて、R⁶ およびR⁷ が、それぞれ相互に独立して、炭素原子1～6個を有する直鎖状アルキル基である化合物の少なくとも1種、好ましくは2～5種を含有する媒体。

m) 総混合物中の式Iで表わされる化合物の割合が、少なくとも10重量%、好ましくは10～45重量%、特に好ましくは15～35重量%である媒体。

n) 総混合物中の式IIで表わされる化合物の割合が、少なくとも30重量%、好ましくは30～85重量%、特に好ましくは40～75重量%である媒体。

o) 総混合物中の式IIIで表わされる化合物の割合が、少なくとも5重量%、好ましくは5～35重量%、特に好ましくは7～30重量%である媒体。

p) 総混合物中の式IVで表わされる化合物の割合が、少なくとも3重量%、好ましくは3～25重量%、特に好ましくは5～20重量%である媒体。

q) 式II I cおよび／または式II I dにおいて、alkenyl が、ビニル、1E-プロペニル、1E-ブテニル、3E-ブテニルまたは3E-ペンテニルである、特にビニルまたは1E-プロペニルである化合物の少なくとも1種を含有する媒体。

【0018】r) 基本的に、下記成分からなる媒体：1種または2種以上の式Iで表わされる化合物を、10～45重量%、1種または2種以上の式IIで表わされる化合物を、30～85重量%、1種または2種以上の式IIIで表わされる化合物を、5～35重量%、および1種または2種以上の式IVで表わされる化合物を、0～25重量%。本発明はまた、ECB効果に基づくアクティブマトリックスアドレス方式を備えた電気光学ディスプレイに関し、このディスプレイは、誘電体として、請求項1に記載の液晶媒体を含有することを特徴とする

ディスプレイである。本液晶混合物は、好ましくは少なくとも80K、特に好ましくは少なくとも100Kのネマティック相範囲、および20℃で30mm²/秒の最大流動粘度を有する。

【0019】本発明による液晶混合物は、20℃および1kHzにおいて、約-0.5～-7、特に約-3.0～-6の誘電異方性 $\Delta\epsilon$ を有する。この液晶混合物の複屈折値 Δn は一般に、0.06～0.14、好ましくは0.07～0.12である。誘電率 $\epsilon_{||}$ は一般に、3よりも大きい、または3に等しく、好ましくは3.2～4.5である。誘電体はまた、当業者に公知であり、刊行物に記載されている別種の添加剤を含有することもできる。例えば、0～15%の多色性染料を添加することができ、さらにまた導電性を改良するために、導電性塩類、好ましくはエチルジメチルドデシルアンモニウム-4-ヘキソキシベンゾエート、テトラブチルアンモニウムテトラフェニルボレートまたはクラウンエーテルの錯塩（例えば、Haller等によるMol. Cryst. Liq. Cryst., 24巻、249～258頁(1973)参照）、もしくは誘電異方性、粘度および／またはネマティック相の配向を変更する物質を添加することができる。このような物質は、例えばDE-A 22 09 127、同 22 40 864、同 2321 632、同 23 38 281、同 24 50 088、同 26 37 430および同 28 53 728に記載されている。

【0020】本発明による液晶混合物中の式I、式II、式IIIおよび式IVで表わされる化合物はそれぞれ、公知であるか、またはそれらの製造方法は、それらの方法が刊行物に記載されている標準的方法に基づくものであることから、当業者が関連技術から容易に誘導することができる。式Iおよび式IIで表わされる相当する化合物は、例えばEP 0 364 538に記載されている。式IIで表わされる相当する化合物は、例えばEP 0 122 389、DE 26 36 684およびDE 33 21 373に記載されている。

【0021】式II～IV中の「alkenyl」の用語は、12個までの炭素原子、好ましくは炭素原子2～7個を有する直鎖状および分枝鎖状のアルケニル基を包含する。直鎖状基アルケニル基が、好ましい。特に好ましいアルケニル基としては、C₂～C₇-1E-アルケニル、C₄～C₇-3E-アルケニル、C₅～C₇-4E-アルケニル、C₆～C₇-5E-アルケニルおよびC₇-6E-アルケニル、特にC₂～C₇-1E-アルケニル、C₄～C₇-3E-アルケニルおよびC₅～C₇-4E-アルケニルが挙げられる。これらの基の中で、ビニル、1E-プロペニル、1E-ブテニル、1E-ペンテニル、1E-ヘキセニル、1E-ヘプテニル、3-ブテニル、3E-ペンテニル、3E-ヘキセニル、3E-ヘプテニル、4-ペンテニル、4Z-ヘキセニル、4E-ヘキセニル、4Z-ヘプテニル、5-ヘキセニルおよび6-ヘプテニルは、特に好ましい基として挙げられる。5

個までの炭素原子を有するアルケニル基は、特に好適である。

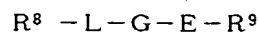
【0022】本発明によるディスプレイにおけるネマティック液晶混合物は一般に、それら自体が1種または2種以上の単独化合物からなる、2種の成分Aおよび成分Bを含有する。成分Aは、有意に負の誘電異方性を有し、 ≤ -0.3 の誘電異方性を有するネマティック相をもたらす。成分Aは、好ましくは式Iおよび式IIで表わされる化合物からなる。成分Aの割合は、好ましくは50~100重量%、特に60~95重量%である。成分Aとしては、それぞれ $\Delta\epsilon \leq -0.8$ を有する1種または2種以上の化合物を選択すると好ましい。総混合物中の成分Aの割合が少ないほど、この負の数値は大きくなければならない。成分Bは、格別のネマティック相形成性を有し、また20℃において、30mm²/秒よりも高くない、好ましくは25mm²/秒よりも高くない流動粘度を有する。

【0023】成分Bの特に好適な化合物はそれぞれ、20℃において、18mm²/秒よりも高くない、好ましくは12mm²/秒よりも高くない粘度を有する、格別に低粘度のネマティック液晶である。成分Bは、モノトロピックまたはエナンチオトロピックネマティック相形成性を有し、スメクティック相は有しておらず、また非常に低温に低下しても、液晶混合物におけるスメクティック相の発現を防止することができる。例えば、スメクティック液晶混合物を、高度のネマティック相形成性を有する種々の材料と混合した場合に得られるスメクティック相の抑制の程度を用いて、これらの材料のネマティック相形成性を比較することができる。多くの適当な材料は、刊行物から当業者に公知である。特に好適な化合物として、式IIIで表わされる化合物が挙げられる。本発明による液晶混合物は、好ましくは4~25種、特に6~18種の式I、式II、式IIIおよび式IVで表わされる化合物を含有する。

【0024】式I、式II、式IIIおよび式IVで表わされる化合物以外に、別種の成分を、例えば総混合物の45重量%までの量、好ましくは35重量%よりも多くない量まで、特に10重量%よりも多くない量まで存在させることもできる。これらの別種の成分は好ましくは、ネマティックまたはネマティック相形成性物質、特にアゾキシベンゼン化合物、ベンジリデンアニリン化合物、ビフェニル化合物、ターフェニル化合物、フェニルまたはシクロヘキシルベンゾエート化合物、フェニルまたはシクロヘキシルシクロヘキサカルボキシレート化合物、フェニルシクロヘキサン化合物、シクロヘキシルビフェニル化合物、シクロヘキシルシクロヘキサン化合物、シクロヘキシルナフタレン化合物、1,4-ビス-シクロヘキシルビフェニル化合物またはシクロヘキシルピリミジン化合物、フェニルまたはシクロヘキシルジエオキサン化合物、ハロゲン化されていてもよいスチル

ベン化合物、ベンジルフェニルエーテル化合物、トラン化合物および置換ケイ皮酸化合物からなる群からの物質から選択される。

【0025】この種の液晶混合物の成分として使用することができる最も重要な化合物は、式Vで表わすことができる特徴を有する：



V

式中、LおよびEはそれぞれ、1,4-置換ベンゼンおよびシクロヘキサン環、4,4'-置換ビフェニル、フェニルシクロヘキサンおよびシクロヘキシルシクロヘキサン系、2,5-置換ピリミジンおよび1,3-ジオキサン環、2,6-置換ナフタレン、ジ-およびテトラヒドロナフタレン、キナゾリンおよびテトラヒドロキナゾリンからなる群からの炭素環状またはヘテロ環状系であり、Gは、 $-\text{CH}=\text{CH}-$ 、 $-\text{N}(\text{O})=\text{N}-$ 、 $-\text{CH}-\text{CQ}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}(\text{O})-$ 、 $-\text{C}\equiv\text{C}-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ 、 $-\text{CO}-\text{O}-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{O}-$ 、 $-\text{CO}-\text{S}-$ 、 $-\text{CH}_2-\text{S}-$ 、 $-\text{CH}=\text{N}-$ 、 $-\text{COO}-\text{Phe}-\text{COO}-$ またはC-C単結合であり、

【0026】Qは、ハロゲン、好ましくは塩素、またはCNであり、およびR⁸およびR⁹は、それぞれ相互に独立して、18個まで、好ましくは8個までの炭素原子を有するアルキル、アルコキシ、アルカノイルオキシまたはアルコキシカルボニルオキシであり、もしくはこれらの基の一方は、CN、NC、NO₂、CF₃、F、ClまたはBrであることができる。これらの化合物の大部分において、R⁸およびR⁹は、相互に相違しており、これらの基の一方は通常、アルキル基またはアルコキシ基である。しかしながら、提案されているその他の基もまた、慣用である。かなりのこのような物質またはその混合物は、市販されている。これらの物質はいずれも、刊行物から公知の方法により製造することができる。当業者に認識されているように、本発明によるECB混合物はまた、例えばH、N、O、ClまたはFが、対応する同位元素により置き換えられている化合物を含有することができる。

【0027】本発明による媒体のしきい値電圧(V₀)は代表的に、1.25~2.5Vの範囲、好ましくは1.5~2.2Vの範囲、最も好ましくは1.75~2.05Vの範囲である。本発明の媒体の透明点は好ましくは、85℃~120℃、好ましくは70℃~110℃、最も好ましくは80℃~101℃の範囲にある。100℃で5分後のHRは、95%~100%、好ましくは97%またはそれ以上、最も好ましくは98%またはそれ以上の範囲である。この媒体は、試験セルで-30℃における保存に対して、500時間またはそれ以上、好ましくは1000時間以上、安定である。本発明による液晶ディスプレイの構造は、例えばEP-A0 240 379に記載されているような慣用の構造に相当する。

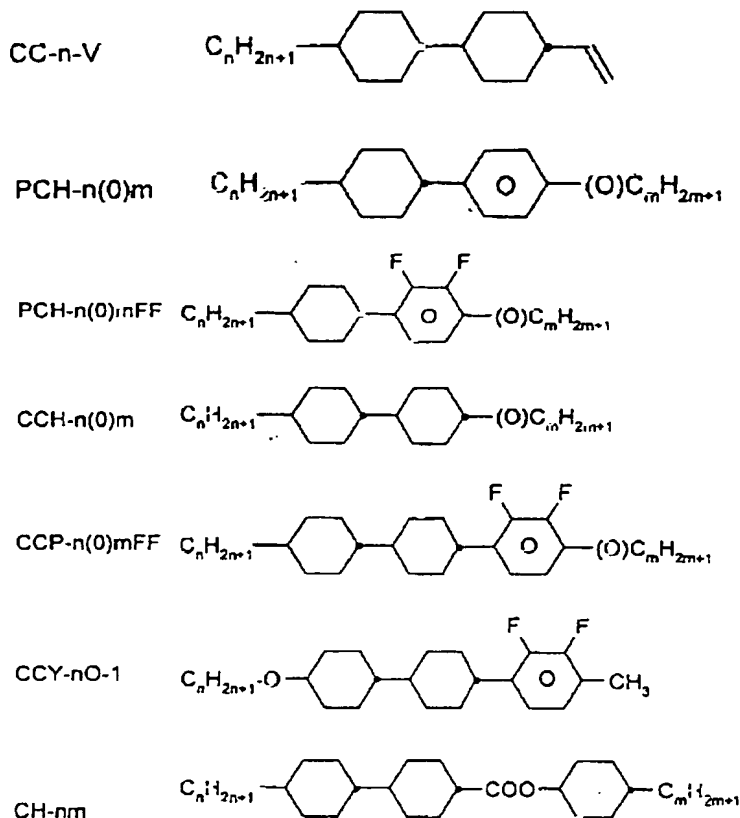
【0028】

【例】下記例は、本発明を説明するものであって、制限するものではない。本明細書全体をとおして、別段の記載がないかぎり、パーセンテージは、重量によるパーセントで示されている；温度はいずれも、摂氏度で示され

ている。式 I で表わされる化合物以外に、本発明による液晶混合物は、1 種または 2 種以上の下記に挙げる化合物を含有すると好ましい。下記略語を使用する：

【0029】

【化 13】



【0030】指示されている V_0 、 V_{10} および V_{90} は、 $5\mu m$ の層厚みを有する慣用の ECB セルで $20^\circ C$ において測定した。さらにまた、略語は、下記の意味を有する：

S-N 結晶-ネマティック相転移 [$^\circ C$]
 c p 透明点 [$^\circ C$]
 Δn $20^\circ C$ および $589 nm$ における光学異方性（複屈折）
 $\Delta \epsilon$ $20^\circ C$ および $1 kHz$ における誘電異方性
 $\epsilon_{||}$ $20^\circ C$ および $1 kHz$ における分子の長軸に対して平行の誘電定数
 K_3 / K_1 弾性定数 K_3 と K_1 との比

【0031】 r_1 回転粘度 [$mPa \cdot s$]（別段の記載がないかぎり、 $20^\circ C$ における測定値）

V_0 0%透過率における電圧 [V]

しきい値電圧の測定に用いられたディスプレイは、 $5\mu m$ の間隔で存在する 2 枚の面平行外側基板およびこれらの外側基板の内側上のレシチン配向膜（これは、液晶分子のホメオトロピック縁端配向を生じる）により覆われている電極を有する。

【0032】例 1

下記成分を含有する液晶ディスプレイ：

【表 1】

CC-5-V	7.00%	S-N	< -30.0
PCH-304FF	10.00%	cp.	+ 102.0
PCH-504FF	9.00%	Δn	0.0920
CCP-202FF	9.00%	$\Delta \epsilon$	-5.3
CCP-302FF	9.00%	ϵ_{\parallel}	3.7
CCP-502FF	9.00%	K_3/K_1	1.11
CCP-21FF	11.00%	V_0	2.03
CCP-31FF	10.00%		
CCY-20-1	13.00%		
CCY-40-1	13.00%		

【0033】例2.

【表2】

下記成分を含有する液晶ディスプレイ：

CCH-34	6.00%	S-N	< -40.0
CCH-35	3.00%	cp.	+91.5
CCH-301	9.00%	Δn	0.0767
CCH-501	7.00%	$\Delta \epsilon$	-4.1
PCH-304FF	10.00%	ϵ_{\parallel}	3.5
PCH-504FF	10.00%	K_3/K_1	0.99
CCP-202FF	10.00%	V_0	2.06
CCP-302FF	10.00%		
CCP-502FF	9.00%		
CCY-20-1	6.00%		2.03
CCY-30-1	4.00%		
CCY-40-1	7.00%		
CH-33	3.00%		
CH-35	3.00%		
CH-43	3.00%		

【0034】例3.

【表3】

下記成分を含有する液晶ディスプレイ：

PCH-53	9.00%	S-N	< -40.0
PCH-304FF	11.00%	cp.	+ 91.5
PCH-504FF	10.00%	Δn	0.0935
CCP-202FF	10.00%	$\Delta \epsilon$	-5.2
CCP-302FF	10.00%	ϵ_{\parallel}	3.7
CCP-502FF	10.00%	K_3/K_1	1.12
CCP-21FF	10.00%	V_0	1.98
CCP-31FF	10.00%		
CCY-20-1	10.00%		
CCY-40-1	10.00%		

【0035】例4.

【表4】

下記成分を含有する液晶ディスプレイ：

PCH-53	10.00%	S-N	< -40.0
PCH-304FF	14.00%	cp.	+ 70.5
PCH-502FF	6.00%	Δn	0.0883
PCH-504FF	12.00%	$\Delta \epsilon$	-5.2
CCP-202FF	8.00%	ϵ_H	4.1
CCP-302FF	8.00%	K_3/K_1	1.01
CCP-502FF	6.00%	V_0	1.76
CCP-21FF	7.00%		
CCP-31FF	7.00%		
CCY-20-1	8.00%		
CCY-30-1	6.00%		
CCY-40-1	8.00%		

フロントページの続き

(71)出願人 591032596

Frankfurter Str. 250,
D-64293 Darmstadt, Fed
eral Republic of Ge
rmany

(72)発明者 ミヒャエル・ヘックマイヤー
ドイツ連邦共和国 デー-64293 ダルム
シュタット フランクフルター シュトラ
ーセ 250

(72)発明者 ダグマール・クレメント

ドイツ連邦共和国 デー-64293 ダルム
シュタット フランクフルター シュトラ
ーセ 250

(72)発明者 マティアス・ブレメール

ドイツ連邦共和国 デー-64293 ダルム
シュタット フランクフルター シュトラ
ーセ 250